

10. Скачков Е.А., Адельгейм Е.Е., Горшкова Е.В. Диагностика и лечение хронической почечной недостаточности кошек // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIV научно - практической конференции студентов и аспирантов. 2018. С. 72-78.

11. Смирнова Г.А., Адельгейм Е.Е., Горшкова Е.В. Диагностика и лечение заболеваний мочевыделительной системы котят // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIII научно-практической конференции студентов и аспирантов. Брянск, 2017. С. 71-73.

УДК 619:576:314:577.1:57.08

## **ДЕЙСТВИЕ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ**

***Шиенок Марина Александровна,***

*старший преподаватель  
УО Витебская ГАВМ*

***Понаськов Михаил Александрович,***

*магистр ветеринарных наук, ассистент  
УО Витебская ГАВМ*

***Ковалькова Полина Федоровна,***

*студентка 4 курса ФВМ  
УО Витебская ГАВМ*

## **THE EFFECT OF SILVER – CONTAINING COMPOUNDS FOR CONDITIONALLY PATHOGENIC MICROORGANISMS**

***Shienok Marina Aleksandrovna,***

*senior lecturer  
EI Vitebsk SAVM*

***Ponaskov Mikhail Alexandrovich,***

*master of Veterinary Sciences, assistant  
EI Vitebsk SAVM*

***Kovalkova Polina Fedorovna,***

*4th year student of the FWM  
EI Vitebsk SAVM*

**Аннотация:** В приведенных материалах излагаются результаты изучения антибактериального действия разных серебросодержащих соединений на условно-патогенные микроорганизмы. Установлено, что дитиосульфатоаргентат натрия обладает выраженными антибактериальными свойствами и возможно использовать его при конструировании ветеринарных препаратов.

**Summary:** The above materials present the results of the study of the antibacterial effect of various silver-containing compounds on conditionally pathogenic microorganisms. It has been established that sodium dithiosulfate has pronounced antibacterial properties and can be used in the design of veterinary drugs.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, серебро, соединения, антибактериальные свойства, условно-патогенная микрофлора.

**Keywords:** antibiotic resistance, silver, compounds, antibacterial properties, conditionally pathogenic microflora.

**Введение.** В настоящее время серьезной проблемой как для гуманной, так и ветеринарной медицины является нарастающая устойчивость микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

После открытия в 1929 г. пенициллина А. Флеминга (Alexander Fleming) началась «эра антибиотиков» [1].

При повсеместном использовании антибактериальных препаратов у микроорганизмов начало вырабатываться устойчивость к ним. Поэтому устойчивость бактерий к антибиотикам – свойство, проявляющееся в их способности к росту и размножению в присутствии антибиотика в определенных концентрациях.

При этом, чем продолжительнее человек в ветеринарной и медицинской практике антибактериальные препараты, тем стремительнее микроорганизмы вырабатывают устойчивость к новым препаратам. Кроме этого, бактерии становятся невосприимчивыми к некоторым антибиотикам, с которыми они прежде не сталкивались [2,3,4].

В связи с этой проблемой, лечение и профилактика многих бактериальных инфекций стало трудной, а в ряде случаев невыполнимой задачей. Это приводит к увеличению заболеваемости, смертности и экономическим потерям [5,6].

В связи с вышесказанным, весьма перспективным является конструирование комплексных серебросодержащих соединений, обладающие сильно выраженными антибактериальными, противовирусными и противогрибковыми свойствами.

Серебро – металл, с выраженным бактерицидным, антисептическим, противовоспалительным действием, эффективный против 650 видов бактерий, которые не приобретают к нему устойчивости, в отличие от практически всех антибиотиков. Серебро обладает выраженными антибактериальными свойствами, которые в 1750 раз сильнее действия той же концентрации карболовой кислоты и в 3,5 раза сильнее действия сулемы.

Серебро действует антибиотически против многих простейших и вирусов. Механизм антибактериальной активности серебра достаточно сложен и связан с комплексообразующим, биохимическим и каталитическим действием на бактериальные ферменты, белки и мембранные структуры. Так, серебро в количественно малых дозах ионов угнетает жизнедеятельность микробов, мешая работе биологических катализаторов – ферментов. Соединяясь с аминокислотой цистеином, входящей в состав фермента, ионы серебра препятствуют его нормальной работе. Механизм противовирусного действия связан с ингибированием трансляции вирус-специфических белков в инфицированных клетках, в результате чего подавляется репродукция вирусов [7,8].

Целью исследований являлось изучение антибактериального действия разных серебросодержащих соединений на условно-патогенные микроорганизмы.

**Материалы и методика исследований.** В условиях кафедры химии име-

ни профессора Ф.Я. Беренштейна УО ВГАВМ были изготовлены следующие серебросодержащие соединения: дитиосульфатоаргентат натрия, протаргол и нитрат серебра.

Антибактериальную активность исследуемых серебросодержащих соединений проводили согласно Методическим указаниям «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» [9].

Для исследований использовали 18–24-часовые агаровые тест-культуры следующих микроорганизмов: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC BAA-2162, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, которые смывали стерильным изотоническим раствором и доводили до концентрации  $1 \times 10^6$  микробных тел в 1 мл (м.т./мл) согласно методике McFarlandStandards.

В пробирки вносили по 2,0 мл мясо-пептонного бульона (МПБ). В первые лунки каждого ряда с МПБ вносили по 2,0 мл исследуемого соединения с последующим проведением последовательных разведений соединения в МПБ. В пробирки с полученными разведениями исследуемых соединений вносили бактериальную суспензию по 50 мкл. Затем пробирки ставили в термостат при 37°C на 24 часа. Ряд лунок использовали как контроль (содержали только стерильный МПБ).

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенных исследований нами установлена высокая антибактериальная активность исследуемых серебросодержащих соединений в отношении всех тестовых бактериальных культур (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC BAA-2162, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538), что отражено в таблице.

Таблица – Антибактериальная активность различных разведений серебросодержащих соединений

Возбудитель	Дитиосульфатоаргентат натрия							
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>
<i>Escherichia coli</i>	–	–	–	–	–/+	+	+	+
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	–	–	–	–	–	–/+	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i>	–	–	–	–	–	–/+	+	+
<i>Salmonella enterica</i>	–	–	–	–	–/+	+	+	+
Возбудитель	Протаргол							
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>
<i>Escherichia coli</i>	–	–	–	–	–	–/+	+	+
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–/+
<i>Staphylococcus aureus</i>	–	–	–	–	–	–	–/+	+
<i>Salmonella enterica</i>	–	–	–	–	–	–/+	+	+
Возбудитель	Нитрат серебра							
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>
<i>Escherichia coli</i>	–	–	–	–/+	+	+	+	+
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	–	–	–	–	–/+	+	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i>	–	–	–	–	–/+	+	+	+
<i>Salmonella enterica</i>	–	–	–	–/+	+	+	+	+

Примечание: – отсутствие роста тестовых культур;  
+ наличие роста тестовых культур.

Как следует из таблицы, исследуемые серебросодержащие соединения обладают антибактериальными свойствами. Так дитиосульфатоаргентат натрия в отношении всех исследуемых микроорганизмов оказывает антибактериальное действие в разведениях  $10^1$ – $10^6$ , протаргол –  $10^1$ – $10^8$ , нитрат серебра –  $10^1$ – $10^5$ .

**Заключение.** Проведенные исследования антибактериальной активности различных серебросодержащих соединений сделать следующие выводы:

1. Все исследуемые серебросодержащие соединения (дитиосульфатоаргентат натрия, протаргол и нитрат серебра) оказывают антибактериальное действие в отношении тестируемых микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Streptococcus pneumoniae* и *Staphylococcus aureus*);

2. Дитиосульфатоаргентат натрия по своему антимикробному действию не уступает протарголу и нитрату серебра и оказывает выраженное антибактериальное в разведениях  $10^1$ – $10^6$  в отношении всех тестируемых микроорганизмов;

3. Дитиосульфатоаргентат натрия можно рекомендовать при конструировании ветеринарных препаратов, как высокоактивную антибактериальную экологически безопасную субстанцию.

#### Список литературы

1. Землянко О.М., Рогоза Т.М., Журавлева Г.А. Механизмы множественной устойчивости бактерий к антибиотикам // Экологическая генетика. 2018. № 3. С.4-17.
2. Белова Т.А., Протасова М.В. Микробная флора воздуха и её устойчивость к антибиотикам // Auditorium. 2019. № 1 (21). С. 170-177.
3. Красочко П.А., Шиёнок М.А., Понаськов М.А. Антибактериальная активность комплексного соединения на основе серебра и йода // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2020. Т. 56, вып. 1. С. 61-64.
4. Давидович Н.В., Соловьева Н.В., Башилова Е.Н. Эндозокологические аспекты устойчивости к антибиотикам: обзор литературы // Экология человека. 2020. № 5. С. 31-36.
5. Гаркавенко Т.А. Антибиотикорезистентность возбудителей бактериальных инфекций животных в Украине // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2017. № 20 (2). С. 234–240.
6. Красочко П. А., Понаськов М.А., Корочкин Р.Б. Антибактериальная активность коллоидного раствора наночастиц серебра // Global science and innovations 2019: сборник статей Между-народной научно-практической конференции (г. Астана, 18 марта 2019 г.). Астана: Vobes, 2019. С. 45–49.
7. Букина Ю.А., Сергеева Е.А. Антибактериальные свойства и механизм бактерицидного действия наночастиц и ионов серебра // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 14. С. 170-172.
8. Красочко П.А. Понаськов М.А., Корочкин Р.Б. Использование наночастиц серебра и меди при конструировании комплексных ветеринарных препаратов (аналитический обзор) // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 2–4 ноября 2020 г. УО ВГАВМ; ред-кол.: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск: ВГАВМ, 2020. С. 63-69.
9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 91 с.